

Concept 300

Technische Informationen



Einleitung

In den beiden letzten Jahren etablierte sich Q Acoustics mit der überaus erfolgreichen Standbox Concept 500 auch als ernstzunehmender Anbieter hervorragender und zugleich erschwinglicher Lautsprecher in der High End-Klasse. Die Concept-Serie wurde in Zusammenarbeit mit führenden europäischen Akustik-Experten entwickelt. Ziel war es, ein perfektes Gleichgewicht zwischen Kunst und Wissenschaft zu finden und stilvolle, moderne und klangvolle Lautsprecher herzustellen. Ein möglichst günstiger Verkaufspreis stand dabei, wie sonst bei Q Acoustics üblich, nicht im Mittelpunkt.

Die Concept 500 wurde unter anspruchsvollen Musikfans sowie in zahlreichen weltweiten Tests ein Erfolg und sogar von der EISA als Produkt des Jahres ausgezeichnet. Diese Broschüre stellt Ihnen nun das auf den gleichen Technologien und Konzepten aufbauende kleinere Schwestermodell, den Regallautsprecher Concept 300 vor.

Der Kompaktlautsprecher verfügt neben den schon von der Concept 500 bekannten Merkmalen über mehrere einzigartige Innovationen, die sicherstellen, dass auch die kleinere Concept 300 den großen Klangstandards der High End-Klasse gerecht wird.

Inhalt

Lautsprechergehäuse und Standfüße	4
Lautsprecherchassis	12
Frequenzweiche	18
Anschlussterminal	19
Elegantes Design	20
Zusammenfassung	21
Technische Daten	22



Lautsprechergehäuse und Standfüße

Perfektionierung der Stereo-Abbildung

Die Aufgabe eines guten HiFi-Systems ist es, Musik in einem Wohnraum möglichst überzeugend und naturgetreu darzubieten. Das Klangbild sollte in seiner Breite, Höhe und Tiefe dabei möglichst dem Eindruck entsprechen, wie man ihn bei einem Live-Konzert hat. Mit hochwertigen Lautsprecherchassis, sorgfältig konzipierten Gehäuse lässt sich dies heutzutage auf einem verblüffend hohen Niveau erreichen. Doch von den genannten Faktoren spielt das Gehäuse definitiv die wichtigste Rolle. Unerwünschte, durch mitvibrierende Lautsprechergehäuse entstehende Störgeräusche treten meist nur bei bestimmten Frequenzen auf und entsprechen in ihrer Phase nicht dem eigentlichen Programmmaterial. Manche Frequenzen werden verstärkt, manche ausgelöscht, und es ist wichtig zu wissen, dass die

Voraussetzungen für eine Stereoabbildung in Zeit und Raum schon bei sehr geringen Pegeln geschaffen und beeinflusst werden. Die von einfachen mitschwingenden Gehäusen produzierten willkürlichen Störungen verschlechtern die räumliche Abbildung erheblich und nehmen dem Klangbild so die Illusion der natürlichen Wiedergabe.

Leider widmen sich die meisten Lautsprecherhersteller dieser Problematik nur unzureichend. Sie konzentrieren sich eher darauf, den Dynamikumfang ihrer Produkte zu maximieren und wie laut diese in Hinblick auf die Auswirkungen der dynamischen Kompression spielen. Der genauso wichtige Aspekt, wie sanft ein Lautsprecher klingen und wie leise das Gehäuse dabei sein kann, wird oft vernachlässigt.



Entkoppelndes Federungssystem „Isolation Base“

Ein fest mit dem Lautsprechergehäuse verbundener Standfuß gilt traditionell als ideale, weil überaus standfeste und akustisch sinnvolle Lösung für die Aufstellung von Regalboxen. Denn ein frei stehendes Lautsprechergehäuse könnte sich durch die Schwingungen der Lautsprechermembranen hin und her bewegen, da es Newtons drittem Bewegungsgesetz Folge leisten muss. Solch unkontrollierte Bewegungen beeinträchtigen den Klang – insbesondere bei niedrigen Frequenzen, da hier die Membranauslenkungen am größten sind.

Zugleich ist es wünschenswert, dass sich keine Gehäuseresonanzen auf den Standfuß übertragen, da sich diese mit dem eigentlichen Audiosignal überlagern und bei bestimmten Frequenzen zu unerwünschten Auslöschungen, Anhebungen oder Verzerrungen führen können.

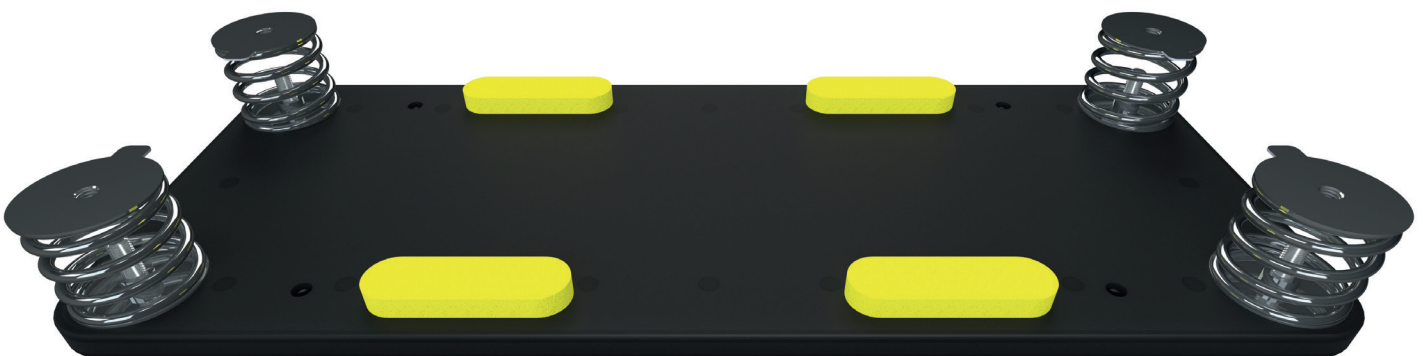
Um diese beiden scheinbar gegensätzlichen Anforderungen zu erfüllen, werden die Lautsprecher meist auf Spikes gestellt. Diese verleihen dem Lautsprechergehäuse zwar nachweislich Stabilität und minimieren (zumindest theoretisch) die Kontaktfläche zwischen Lautsprecher und Standfuß. Doch wird dadurch die Übertragung von Vibrationen tatsächlich unterbunden? Diese Annahme hat sich – so logisch es eigentlich erscheinen mag – in der Praxis als Irrtum erwiesen.

Denn statt die Übertragung von Schwingungen zu verringern, erhöht die starre Kopplung eines Lautsprechergehäuses mit dem Standfuß per Spikes sogar die Intensität der übertragenen Schwingungsenergie um ein Vielfaches.^[1] Genauso werden jegliche Vibrationen des Fußbodens (und man ist überrascht, dass der Boden unter unseren Füßen ständig kleinen seismischen Aktivitäten unterworfen ist), ebenso leicht auf das Lautsprechergehäuse übertragen, wodurch sie die Musikwiedergabe beeinträchtigen^[2].

Q Acoustics hat dieses Problem mit der Entwicklung und dem Einbau einer speziellen Basisplatte gelöst. Diese „Isolation Base“ bildet den Boden des Concept 300 Gehäuses. Die gesamte Masse des Lautsprechers ruht hier auf vier Federn, die mit einem speziellen, Sylo-damp™ genannten, exakt auf die Masse des Lautsprechers abgestimmten Material gedämpft sind. Es wandelt jegliche in den Federn auftretende Schwingungsenergie in Wärme um. Die Nachgiebigkeit der Federn ist so gewählt, dass sie bei einem Impulsstoß als völlig starres Kopplungssystem fungieren, aber Gehäusevibrationen, die sich sonst auf den Standfuß übertragen würden, wirkungsvoll absorbieren.

Dieses Isolationsprinzip funktioniert so effektiv, weil das Gehäuse eine große Masse und damit ein hohes Massenträgheitsmoment aufweist. Dies wirkt als mechanisches „Fundament“, das den Lautsprecherchassis eine äußerst stabile Plattform bietet, aus der sie ihre Membranen korrekt beschleunigen können. Mit leichten Gehäusen ist das Isolation Base-System daher nicht so effektiv. Bei höheren Frequenzen, deren Wellenlängen mit den Abmessungen des Gehäuses vergleichbar sind, breiten sich die so genannten „Biegungs- oder Biege-Wellen“ quer über die Oberfläche aus, und auch diese werden durch das Isolation Base-Federungssystem effektiv vom Standfuß isoliert.

Auf diese Weise sorgt das Isolation Base-System dafür, dass die durch auf die Standfüße übertragene kinetische Energie verursachten Verfärbungen der Concept 300 absolut vernachlässigbar sind. Doch damit nicht genug: Die Lautsprecher können auch deutlich tiefere Frequenzen noch sauber wiedergeben und verfügen über eine durchweg straffere Basswiedergabe. Zugleich verbessern sich die Ortbarkeit, Bühnentiefe und Präzision des Klangbilds.



[1] siehe die Artikel zu Vibrationen von Keith Howard in den Juli- und Augustausgaben 2002 von Hi Fi News

[2] Lehrbuch „Körperschall“ von Cremer, Heckl und Ungar, veröffentlicht im Springer-Verlag

Tensegrity Standfüße

Wie bereits erwähnt, sollten sich idealerweise weder das Gehäuse noch der dazugehörige Standfuß durch die von einem Lautsprecher abgestrahlten Schallwellen in Schwingung versetzen lassen, da dies die Tieftonwiedergabe des Systems beeinträchtigen kann. Üblicherweise verwendet man daher einen starren Standfuß aus massivem MDF oder Stahlrohr, der mit Spikes selbst auf instabilen Böden und Teppichen fest steht. Leider lassen sich bei dieser Bauart von Standfüßen jedoch die vier Füße nicht immer vollkommen waagrecht und gerade aufstellen, und zum zweiten reflektiert die vergleichsweise große Oberfläche konventioneller Standfüße die vom Lautsprecher erzeugten Schallwellen. In Abhängigkeit von Frequenz, Lautstärke und Raumgröße entstehen so Phasenverschiebungen oder Buckel und Senken im Frequenzgang, die den Klang verfärbten.

Q Acoustics' Tensegrity-Standfüße lösen die beiden beschriebenen Probleme auf völlig innovative und elegante Weise. Dieses völlig neue Standfuß-Konzept greift die Arbeit von Buckminster Fuller in den frühen 1960er Jahren auf. Seine Erfindung – selbst eine Erweiterung des auf dem Festival of Britain 1951 vorgestellten Skylon-Konzepts – beschreibt eine freitragende Struktur aus Elementen, die entweder zusammengedrückt oder gespannt sind, aber niemals einer Biegekräft (oder einem Moment) ausgesetzt sind (siehe Abbildung 1). Die tragenden Streben, die sich niemals berühren, stehen unter Druck (rot dargestellt) und die gespannten (blau dargestellten) Kabel definieren und fixieren lediglich die räumliche Ausrichtung der Streben.

Durch die feingliedrige Struktur des Tensegrity-Standfußes entstehen nur minimale Reflexionen.

Wie Sie sich denken können, sind die klanglichen Vorzüge des neuen Designs nicht dem Zufall oder vagen aus der Luft gegriffenen Behauptungen einer guten Theorie geschuldet. Um ein optimales Resonanzverhalten im Raum zu erhalten, wurde die Montageplatte des Standfußes künstlich in den x-, y- und z-Ebenen in Schwingung versetzt (siehe Abbildung 2), wobei das Frequenzband von 20 Hz bis 1 kHz in einem Sweep mit konstanter Geschwindigkeit (1 m/s) eingespielt wurde.

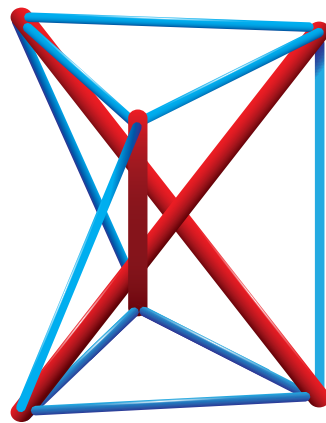


Abbildung 1:
Tensegrity
Standfuß-Konzept mit Zug- und Druckelementen

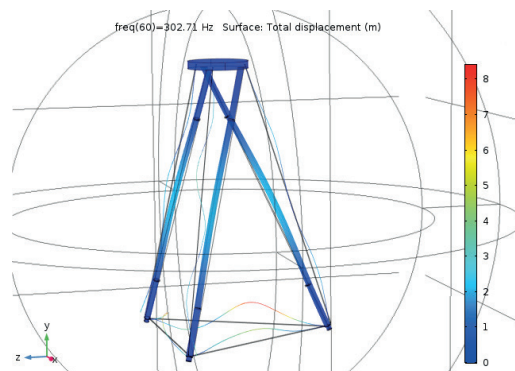


Abbildung 2:
Oberflächenverschiebungen
beim Tensegrity
Standfuß

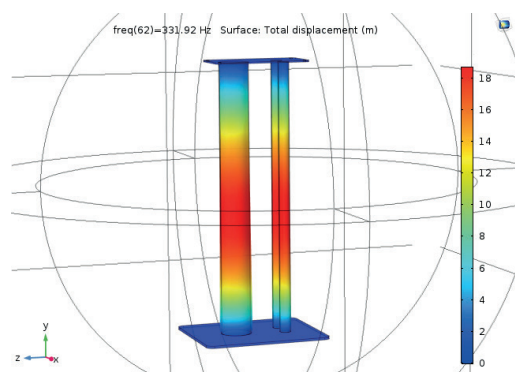


Abbildung 3:
Oberflächenverschiebungen
bei einem Röhren-Standfuß

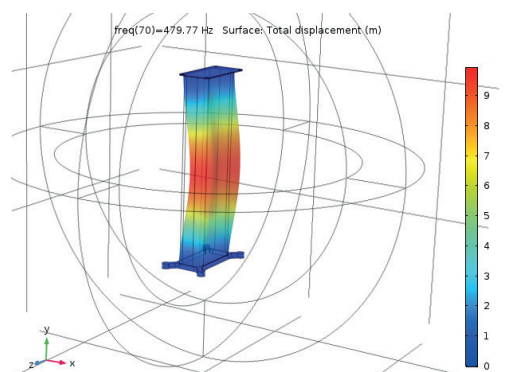


Abbildung 4:
Oberflächenverschiebungen
bei einem massiven Standfuß

Mit Hilfe der Finite Elemente-Analyse ließen sich die tatsächlichen Oberflächenverschiebungen der verschiedenen Bereiche des Standfußes erfassen und abbilden. Mehr noch: Wir konnten zudem simulieren, wie sich die Struktur verhalten würde, wenn ein Lautsprecher auf dem Ständer montiert ist. Gleichzeitig wurde die in den Raum abgestrahlte akustische Energie gemessen und im Verhältnis zur Frequenz betrachtet. Diese Simulation wiederholten wir mit den beiden am häufigsten im Markt anzutreffenden Standfuß-Varianten: einem Ständer mit einer Stahlrohr-Konstruktion (siehe Abbildung 3) und einem preiswerten, aus massiven MDF-Platten bestehendem Modell (siehe Abbildung 4). Das Tensegrity-Stativ weist die geringsten Oberflächenverschiebungen auf (in der Abbildung blau dargestellt), zumal es nur bei Frequenzen oberhalb von 300 Hz zu schwingen beginnt, während die Messungen der beiden anderen Standfuß-Konstruktionen deutlich höhere Oberflächenverschiebungen ergaben (rot dargestellt).

Die normalisierte Messung der Schallleistung ist in Abbildung 5 dargestellt. Das Messergebnis des Tensegrity-Standfußes (blaue Linie) ist im Vergleich mit den Ergebnissen für den Säulen- (rot) und den massiven Standfuß (grün) aufgetragen. Die Messung dokumentiert die tatsächliche akustische Energie, die durch die Oberflächenverschiebungen der Standfüße bei einer

künstlich in Schwingung versetzten Montageplatte in den Raum abgestrahlt wird.

Es ist deutlich erkennbar, dass der Tensegrity-Standfuß weit weniger stark vom idealen, möglichst geradlinigen Kurvenverlauf abweicht als die beiden anderen Konstruktionen. Obwohl sich alle drei Standfüße bis etwa 300 Hz (dem Beginn des unteren Mitteltonbereichs) weitgehend ähnlich verhalten, zeigt der Tensegrity-Fuß oberhalb von 300 Hz die mit Abstand geringsten Resonanzen.

Der massive MDF-Standfuß schneidet am schlechtesten ab. Sein Messdiagramm zeigt einerseits viel größere Spitzen mit einer weiten Bandbreite, andererseits aber auch ausgeprägte schmalbandige Peaks, wie sie bei den anderen Standfüßen nicht vorhanden sind. Der von den Röhren- und MDF-Füßen abgegebene Schall. Die stärkeren, über eine große Bandbreite auftretenden Resonanzen der Röhren- und MDF-Füße haben einen weitaus größeren negativen Einfluss auf die Wiederabequalität als die der Tensegrity-Stativ.

Mit der Finite Elemente-Analyse lässt sich auch aufzeigen, wie der unter realen Bedingungen abgestrahlte Schall durch Reflexionen von der Oberfläche verschiedener Standfuß-Ausführungen beeinflusst wird.

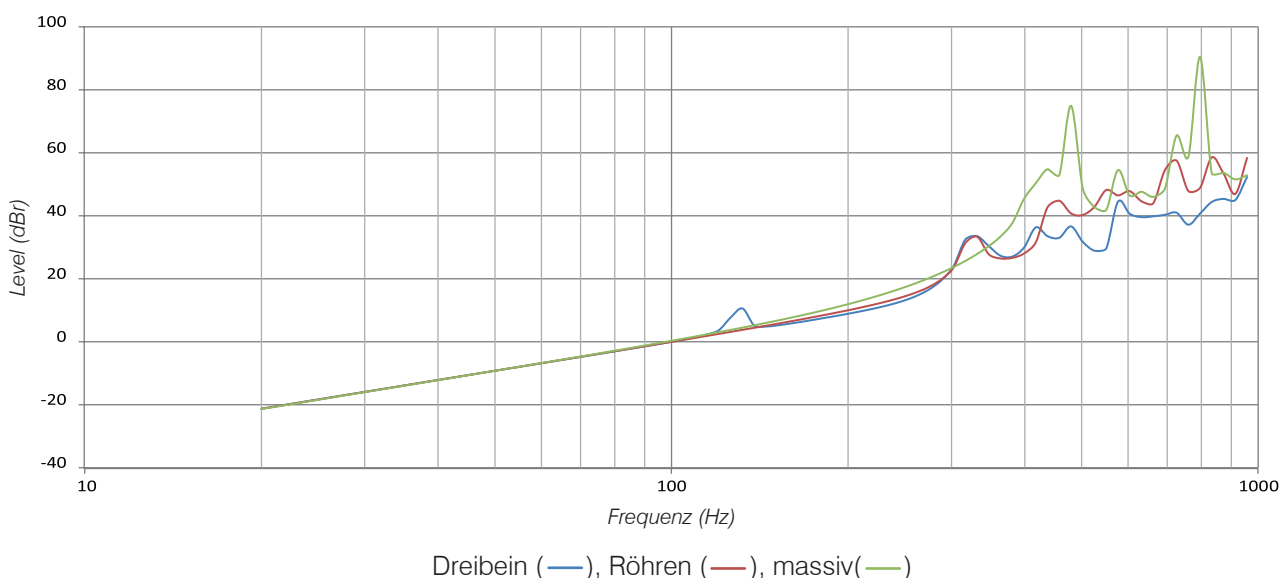


Abbildung 5: Normalisierte Messung der Schallleistung von Lautsprecher-Standfüßen

Für diese Messungen verwendeten wir eine Concept 300 auf jedem Standfuß und gaben ein reines Tonsignal wieder. Die Diagramme in Abbildung 6 zeigen die Ergebnisse – wiederum mit einem Vergleich eines massiven MDF-, eines Röhren- und des Tensegrity-Standfußes. Das abgestrahlte Schallfeld sollte idealerweise so aussehen wie die Wellen in einem stillen See, in den man einen Kieselstein geworfen hat. Es ist zu erkennen, dass der massive MDF-Standfuß und die Röhrenkonstruktion einen deutlich höheren Anteil des ursprünglichen Lautsprechersignals wieder abstrahlen und daher erhebliche Störungen im Schallfeld (dokumentiert durch die roten und gelben Flächen) verursachen als der Tensegrity-Standfuß. Interessanterweise liefert hier der auf Röhren stehende Fuß weniger gute Ergebnisse.

Da der Tensegrity-Standfuß exklusiv für die Concept 300 konzipiert wurde, ist die Montageplatte bereits für eine Verbindung mit der Isolation Base der Lautsprecher vorbereitet. Um ein optimales Klangerlebnis sicherzustellen, werden die Lautsprecher zudem ausschließlich in einem Bundle mit den Standfüßen angeboten.

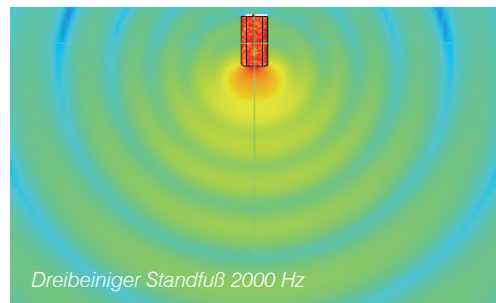
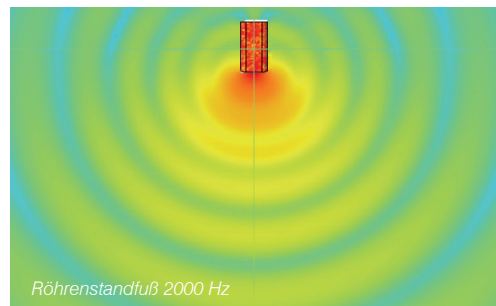
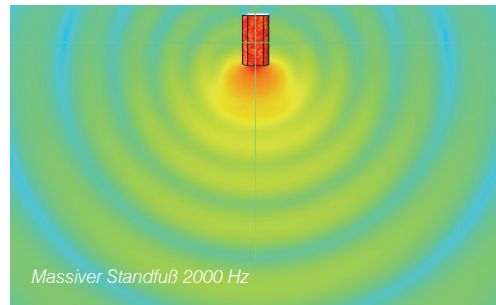


Abbildung 6: Akustische Reflexionen im Vergleich

Die Wahl des Materials

Manche Hersteller von High End-Lautsprechern betonen, dass Naturholz das optimale Material zum Bau von Gehäusen sei oder verwenden stattdessen sogar noch weitaus teurere und exotischere Alternativen. Holz bietet in der Tat einige Vorteile: Es hat gute Eigendämpfungseigenschaften, lässt sich leicht zuschneiden und ist vergleichsweise günstig. Wir haben jedoch festgestellt, dass mitteldichte Faserplatten (MDF) das weitaus bessere Material für den Bau von Gehäusen sind: MDF ist nicht nur noch einfacher zu schneiden und zu bearbeiten, sondern – und das ist das Entscheidende – verfügt aufgrund seiner inhomogenen Struktur über eine sehr gute innere Dämpfung, was Eigenresonanzen verhindert. Daher bevorzugt Q Acoustics dieses Material gegenüber esoterischen Alternativen, die bei deutlich höheren Kosten oft nur minimale klangliche Vorteile besitzen. Den wesentlichen Unterschied macht es aus, die Gehäuse so zu konzipieren, zu messen und zu testen, dass sie eine optimale Audiowiedergabe ermöglichen.

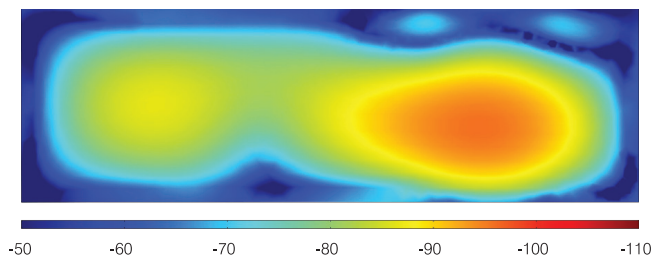


Abbildung 7: Schallabstrahlungen durch Resonanzen an der Gehäuseoberfläche bei nicht versteiften Gehäuse

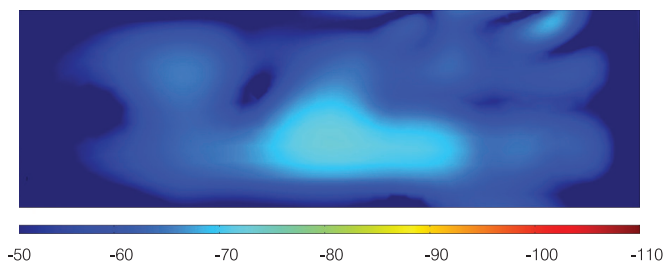


Abbildung 8: Deutlich reduzierte Schallabstrahlungen durch Resonanzen an der Gehäuseoberfläche mit P2P™ Gehäuseversteifung

Q Acoustics P2P™ Gehäuseversteifungen

Die meisten Lautsprecherhersteller versteifen ihre Gehäuse durch solide Vertreibungen, die wie ein Regalboden in das Gehäuse eingesetzt werden. So lassen sich zwar Vibrationen ein Stück weit reduzieren, doch die benachbarten Gehäuseteile werden noch immer zum Mitschwingen angeregt. Weitergehende Maßnahmen zur Unterdrückung störender Vibrationen sind sehr selten anzutreffen, da viele Hersteller meist nur über rudimentäre oder veraltete Messmöglichkeiten verfügen.

Mit dem Einsatz der Finite- Elemente-Methode und Laserinterferometrie lässt sich die Struktur von Lautsprechergehäusen sehr detailliert analysieren, um mögliche Schwachstellen zu ermitteln. Die daraus entwickelte Versteifungsmethode, von Q Acoustics P2P™ (Punkt zu Punkt) genannt, gewährleistet, dass nur die Teile des Gehäuses verbunden werden, die dies erfordern und unerwünschte Energie nicht willkürlich verbreitet wird.

Die Abbildungen links zeigen, wie effektiv diese Methode ist. In Abbildung 7 sind Resonanzen an der Gehäuseoberfläche bei einer Testfrequenz von 545 Hz zu sehen. Bei den rot eingefärbten Bereichen sind die Schallabstrahlungen am intensivsten, in den blauen Bereichen am geringsten. Es ist klar ersichtlich, wo bei der Testfrequenz von 545 Hz die meisten Vibrationen auftreten. Diese Bewegungen würden sich in einem normalen Gehäuse auf alle Seitenwände übertragen. In Abbildung 8 ist zu sehen, wie präzise die Positionen für die P2P Versteifungen vorgegeben werden.

Dual Gelcore™

Während sich mit der Q Acoustics P2P Versteifung niederfrequente Gehäusevibrationen wirkungsvoll reduzieren lassen, setzen wir für die Eliminierung höherfrequenter Gehäuseresonanzen die „Dual Gelcore™“-Technologie ein, eine Weiterentwicklung des schon mit großem Erfolg bei den Lautsprechermodellen Concept 20 und 40 etablierten Gelcore-Ansatzes. Die neue Concept 300 besitzt dreischichtige Gehäusewände, deren Zwischenräume unter Druck mit einem nicht aushärtenden Gel gefüllt worden sind. So entsteht eine spezielle „Box in der Box“-Konstruktion, deren zwei Gel-Schichten Gehäuseresonanzen überaus effizient absorbieren, indem sie die Vibrationen in Wärme umwandeln und ableiten.

Die in Abbildung 9 dargestellten Messergebnisse zeigen, wie sich ein Lautsprechergehäuse im Frequenzbereich zwischen 500 und 2.000 Hertz verhält. Die blaue Linie gibt an, wie viel unerwünschte Schallenergie durch die Vibrationen konventioneller Lautsprechergehäuse produziert wird. Jeder fälschlicherweise auftretender Impuls oder Einbruch bei dieser Frequenz kann die Musikalität der Wiedergabe beeinflussen und den Hörer ermüden lassen. Wie die rote Linie zeigt, weisen mit der Dual Gelcore Technologie gefertigte Lautsprechergehäuse weitaus weniger störende Vibrationen auf, wodurch sich auch die Gefahr für eine mögliche Beeinflussung der Wiedergabequalität drastisch reduziert.

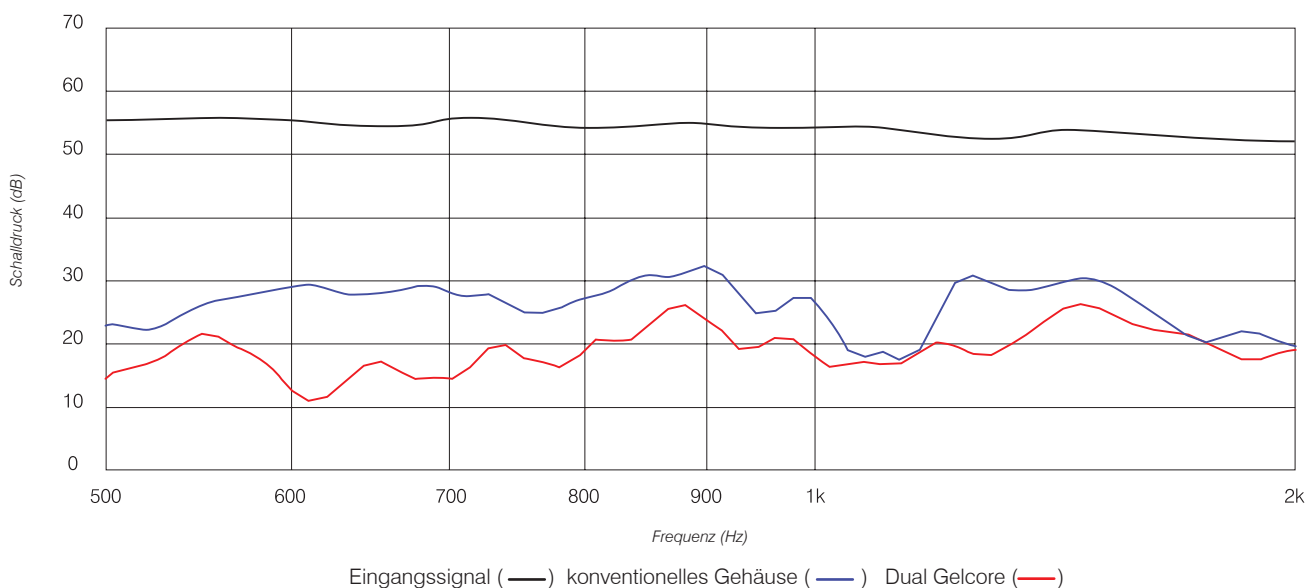


Abbildung 9: Mitschwingende Gehäusewände ohne und mit Dual Gelcore

Chassisbefestigung

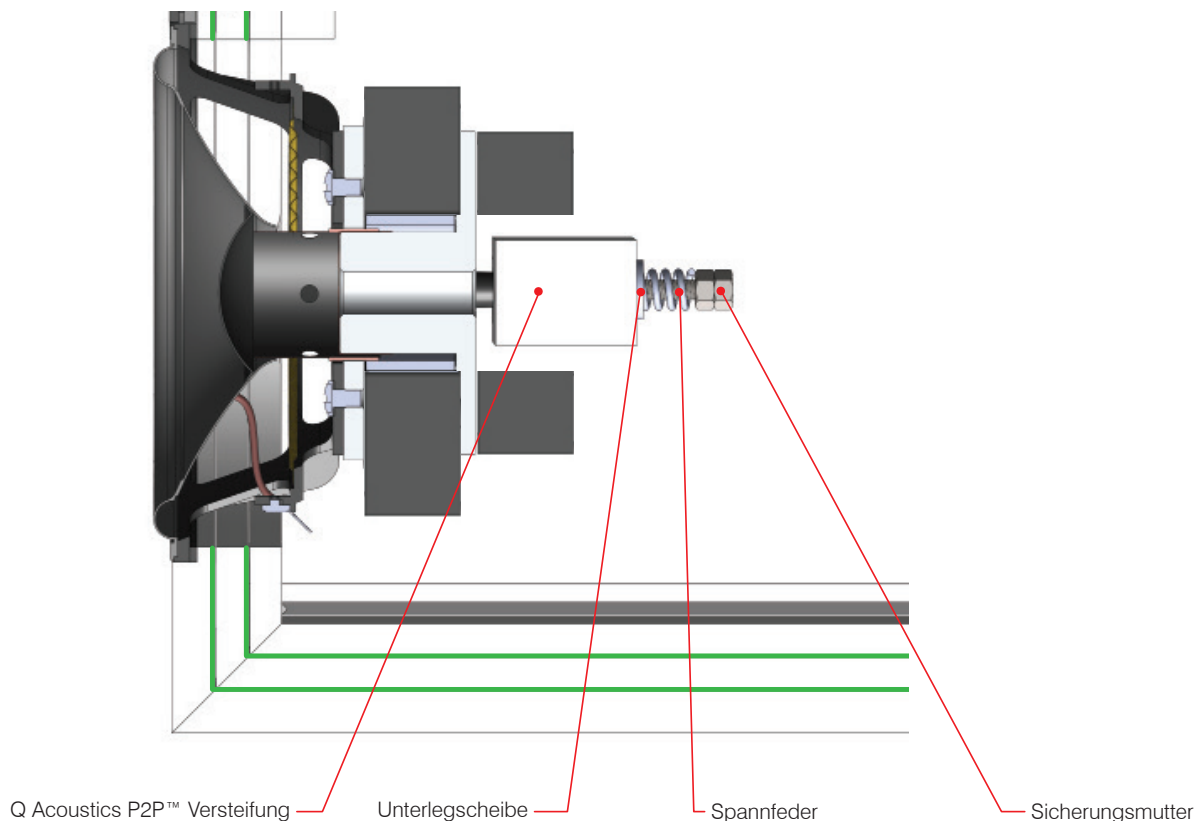
Es gibt zwei weitere Aspekte in der Konstruktion von Lautsprechergehäusen, die beide häufig unbeachtet bleiben und mit der Befestigung der Chassis in der Frontwand zu tun haben.

Zunächst gilt es, die unattraktiven Schrauben oder Bolzen, mit denen die Lautsprecher in der Frontwand fixiert sind, zu verdecken. Dies geschieht meist mit dekorativen und für mögliche Wartungsarbeiten abnehmbaren Zierleisten.

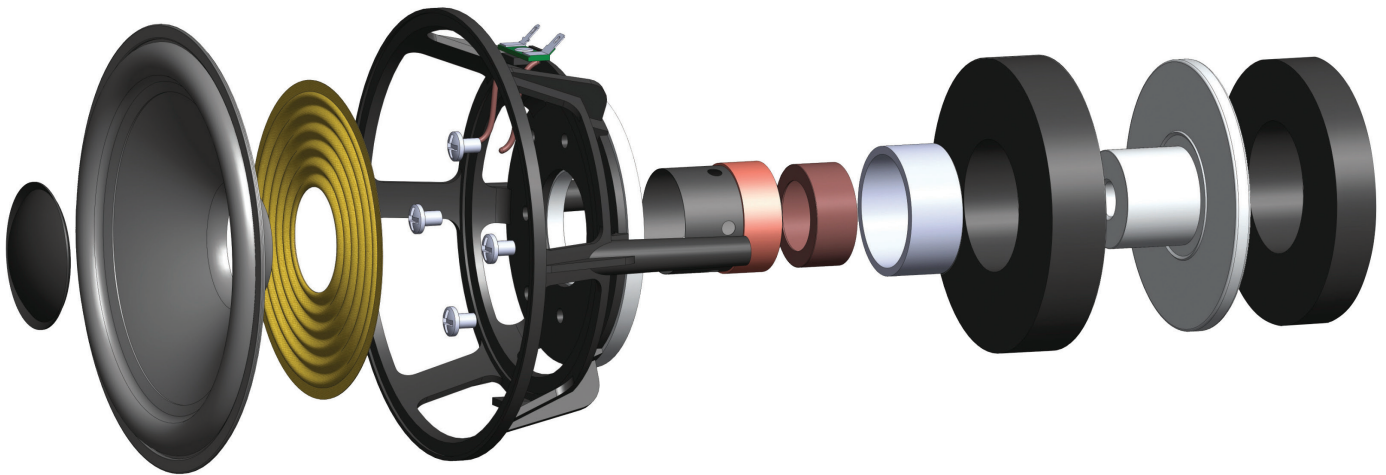
Zum zweiten und weitaus wichtiger besteht bei den meisten Lautsprechern das Problem, dass sich die das Chassis haltenden Schrauben oder Bolzen durch die Vibrationen des Gehäuses mit der Zeit lockern und keine feste Verbindung zwischen Chassis und Frontwand mehr besteht.

Diese Problematik lässt sich weitestgehend ausräumen, indem man vielleicht im Abstand von sechs Monaten alle Schrauben mit dem vom Hersteller empfohlenen Drehmoment festzieht. Jedoch besitzen die wenigsten Eigentümer von Lautsprecherboxen einen Drehmoment-Schraubenzieher, und zudem verschlechtert sich die Klangqualität so langsam und schleichend, dass man es kaum bemerkt.

Die Concept 300 löst beide beschriebenen Problematiken auf eine einfache und elegante Weise: Die Lautsprecherchassis werden von hinten mit stabilen federgespannten Bolzen fixiert. Einmal montiert, halten sie das Chassis mit einem konstanten Drehmoment dauerhaft in Position. Die Frontwand bleibt zudem frei von Schrauben, zusätzliche Blenden sind nicht erforderlich.



Lautsprecherchassis



Die Partnerschaft mit Europas führenden Lautsprecherentwicklern ermöglichte uns den Zugang zu Kenntnissen und Technologien, deren Entwicklung im eigenen Hause Jahre in Anspruch genommen hätte. Zudem kamen wir so in Kontakt zu den weltweit wich-

tigsten Herstellern von Lautsprecherchassis und Spezialkomponenten. Gemeinsam war es uns so möglich, exklusive Lautsprecherchassis zu entwickeln und herzustellen, die weit besser sind als es ihr Preis vermuten lässt.

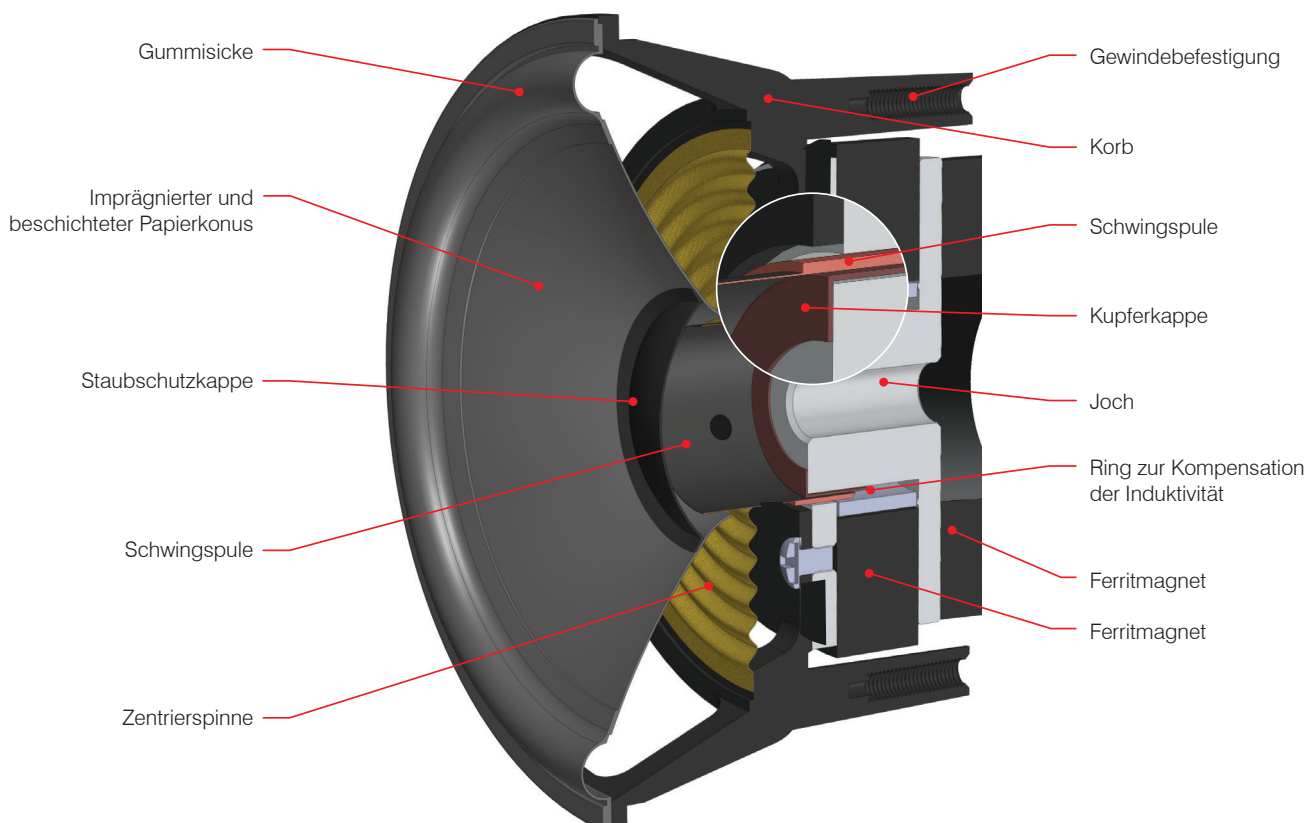
Mitteltieftöner

Die 165 mm großen Mitteltieftöner wurden speziell und exklusiv für die Concept 300 entwickelt, so dass sie sich von vornherein präzise auf die Anforderungen dieses Lautsprechers hin konfigurieren ließen.

Die überaus präzise gefertigte Konusmembran besteht aus imprägniertem und beschichtetem Papier und schwingt in einer neu entwickelten hysteresearmen Gummisicke, die dazu beiträgt, unerwünschte Membranresonanzen zu reduzieren. Die Schwingspule hat einen ungewöhnlich großen Durchmesser von 35 mm, was zu einem hervorragenden Impulsverhalten, einer sehr hohen Belastbarkeit und einer reduzierten Dynamikkompression führt. Statt aus Kapton oder Aluminium besteht der Schwingspulenträger

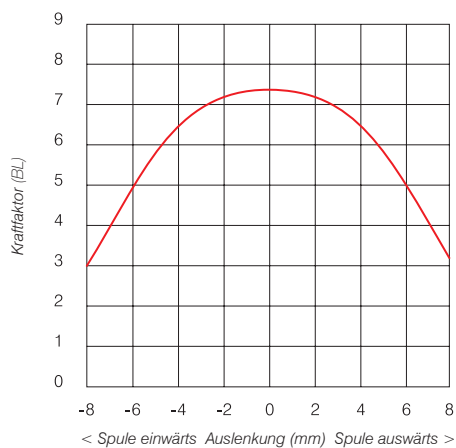
aus Glasfasern, wodurch er zwar extrem steif ist, aber in seinem Innern keine Verluste durch unerwünschte Wirbelströme entstehen.

Die Schwingspule besteht aus einer ungewöhnlichen 2+2 kupferplattierten Aluminium-Konfiguration. Die beiden Doppellagen dieser CCAW-Leiter sind parallel gewickelt, was die Schwingspule ohne Hinzufügen von mehr Masse bei identischer Stromzufuhr leistungsfähiger macht als mit einer normalen doppellagigen Wicklung. Da diese Anordnung prinzipbedingt höhere Verzerrungen verursachen kann, wurden ein Induktivitätsausgleichsring aus Aluminium und eine Kupferkappe an der Oberseite der Polplatte integriert, um jedwede störende Einflüsse zu eliminieren.

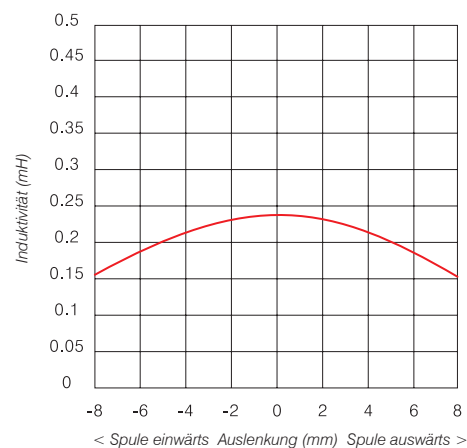


Aus messtechnischer Sicht sind die wichtigsten Eigenschaften eines Lautsprechers eine gute Kraftfaktorsymmetrie und sehr niedrige Schwankungen in der Induktivität – und das sowohl über die gesamte Membranauslenkung als auch bei unterschiedlichen durch die Spule fließenden Strömen. Der Kraftfaktor bezeichnet die Kraft, die vom durch die Schwingspule geflossenen Strom ausgeübt wird. Er sollte in beiden Richtungen der Spulenauslenkung genau symmetrisch sein, wie in Abbildung 10a gezeigt. Ähnlich sieht es bei den Abbildungen 10b und 10c aus, in denen die

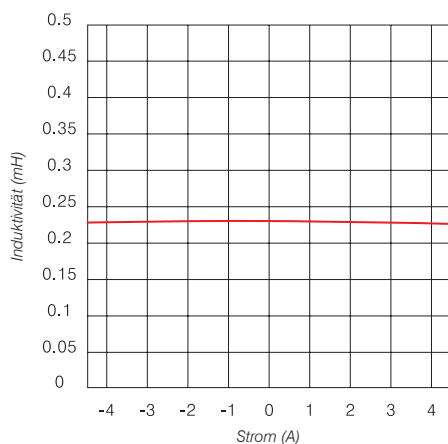
Spuleninduktivität mit variierender Spulenauslenkung und sich änderndem Spulenstrom ebenfalls weitestgehend symmetrisch verlaufen. Messen sich die Parameter eines Treibers so gut, verfügt er über sehr geringe Mittelton- und Intermodulationsverzerrungen. Zudem ist der Modulationseffekt auf die Frequenzweiche deutlich abgeschwächt. Die Zentrierspinne verfügt über eine symmetrische und progressive Steifigkeit, die für den Einsatz in großen Reflexgehäusen wie dem der Concept 300 optimiert wurde – siehe die in Abbildung 10d gezeigte parabolische Kurve.



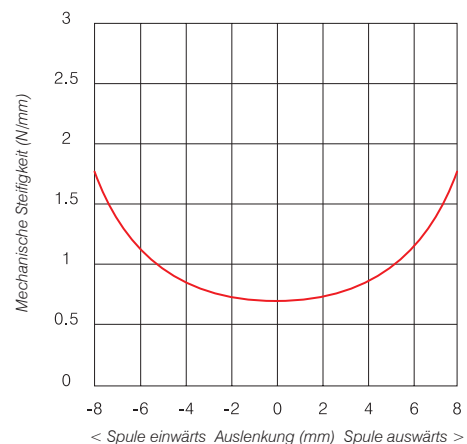
a) Kraftfaktor vs. Spulenauslenkung



b) Induktivität vs. Spulenauslenkung



c) Induktivität vs. Strom



d) Mechanische Steifigkeit vs. Spulenauslenkung

Abbildung 10: Mitteltieftöner
Schwingspulenparameter

Die Optimierung eines einzelnen Parameters zum Nachteil anderer ist nicht vorteilhaft, da ein Lautsprecherchassis umso besser ist, je ausgewogener seine Eigenschaften sind. Beispielsweise kann eine optimale Einfassung der Membran – im Wesentlichen bestimmt durch das Material und die Form der Sicke – einem Lautsprecher zu sehr geringen Verfärbungen und einem idealen Ansprechverhalten außerhalb des nutzbaren Frequenzbereichs verhelfen. Aber dann klingt das Chassis gegebenenfalls langweilig und träge. Das bedeutet nun aber keinesfalls, dass eine entgegengesetzte Auslegung besser wäre – eine sehr leicht

anregbare Membran erfordert eine enorm komplexe Frequenzweiche, um das Chassis im Griff zu behalten.

Ideal sind möglichst ausgewogene Eigenschaften, wie der auf Achse gemessene Frequenzgang des Mittel-/tiefhörers in Abbildung 11 zeigt. Hier ist die ohne Frequenzweiche gemessene Reaktion des Chassis innerhalb des Übertragungsbereichs extrem gleichmäßig, aber der Lautsprecher behält seinen lebhaften Charakter mit einem kontrollierten Pegelanstieg außerhalb seines Übertragungsbereichs, wo der Hochtöner übernimmt.

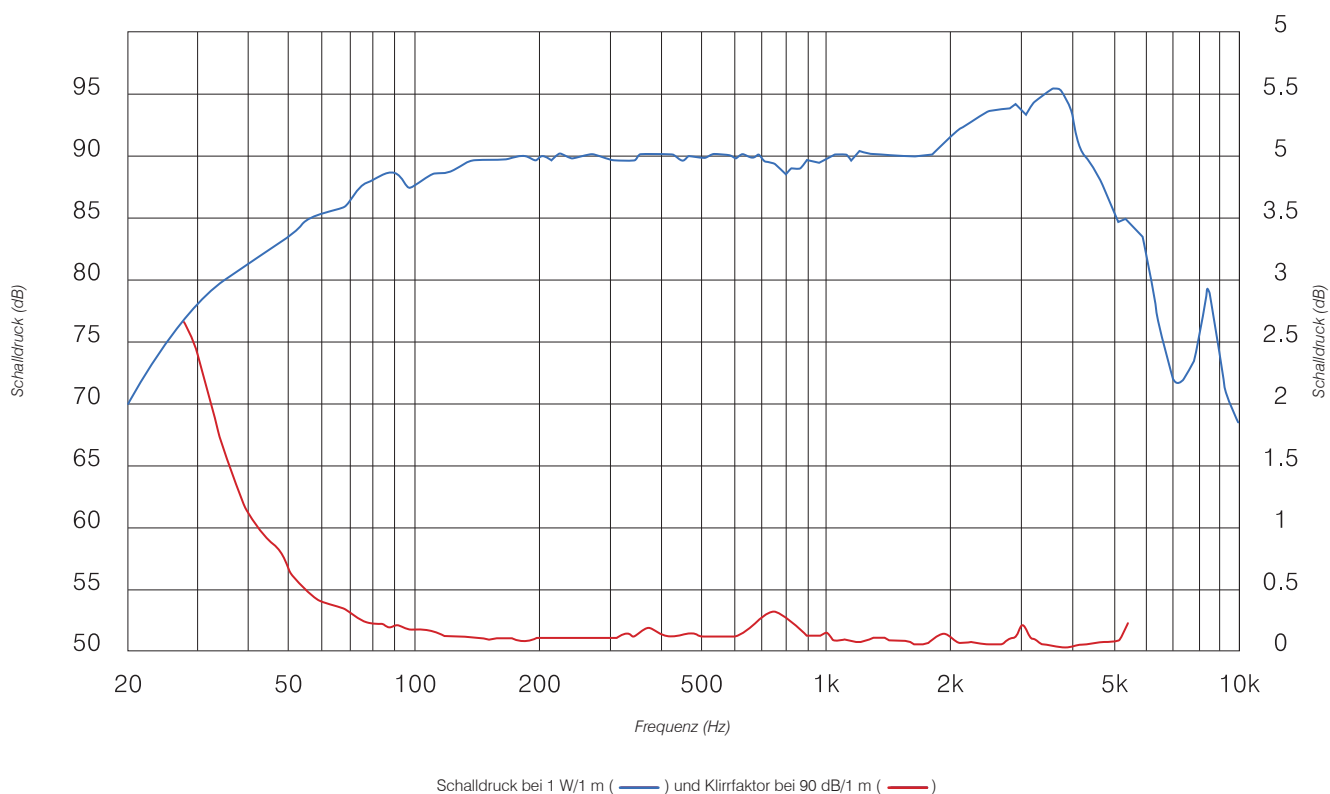
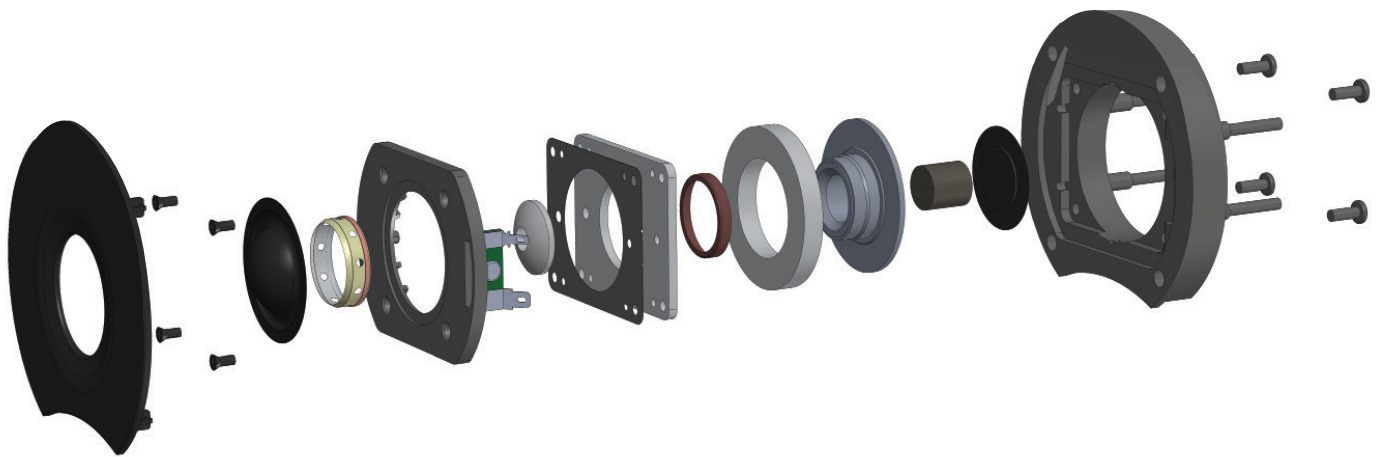


Abbildung 11: Frequenzgang des Mitteltieftöners auf Achse ohne Frequenzweiche



Hochtöner

Einen wirklich hervorragenden Hochtöner zu entwickeln und zu bauen, ist keine leichte Aufgabe. Im Vergleich dazu lässt sich ein guter Mitteltieftöner deutlich einfacher herstellen. Die bewegte Masse eines Hochtöners ist so klein, dass selbst das Gewicht des verwendeten Klebstoffs signifikant ist. Eine Herausforderung ist es zudem, ein Design zu entwickeln und einen Fertigungsprozess zu implementieren, mit dem sich Tausende von identischen Chassis herstellen lassen und nicht nur einige wenige Handmuster.

Mit der Finite-Elemente-Methode haben unsere Ingenieure die Abstrahlcharakteristik der Gewebekalotte und

ihrer Sicke optimiert. Werden die hohen Frequenzen zu spitzwinklig abgestrahlt, erscheint der Klang wenig räumlich, flach und uninteressant, wenn der Hörer nicht exakt gegenüber der Lautsprecher im so genannten „sweet spot“ sitzt. Die besonders breite Sicke des Concept 300 Hochtöners trägt maßgeblich zu einer weitwinkligen Abstrahlung der hohen Frequenzen bei, wodurch auch außerhalb der Achse ein überaus räumliches und detailreiches Klangbild entsteht. Wie die Kurven in Abbildung 12 unten auf dieser Seite zeigen, ist der Schalldruckpegel bei 5 kHz und 45 Grad außerhalb der Achse nur um 6 dB niedriger als direkt auf der Achse.

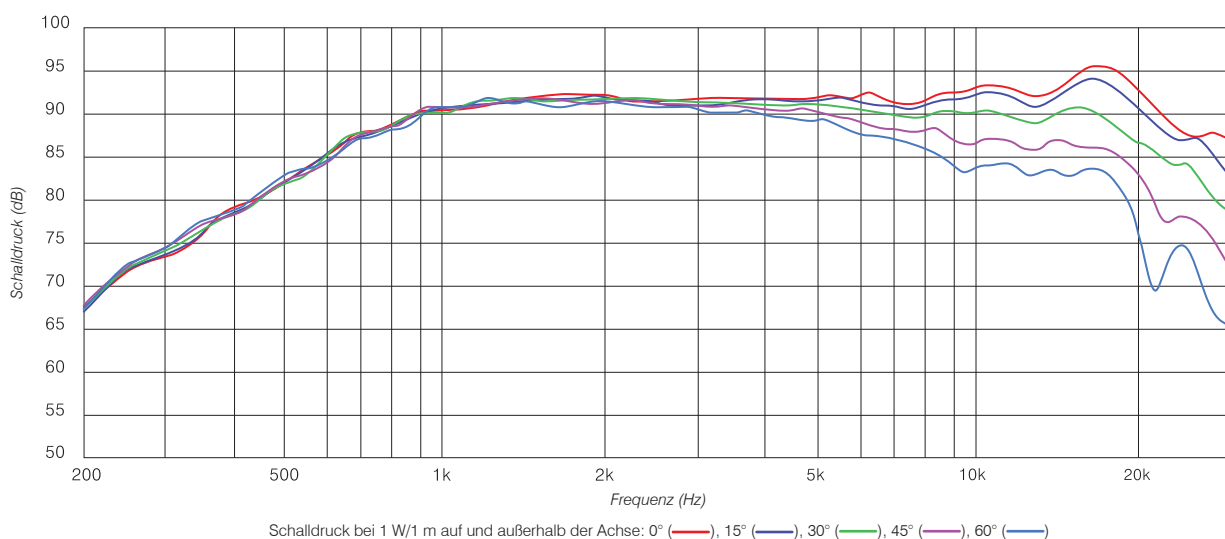
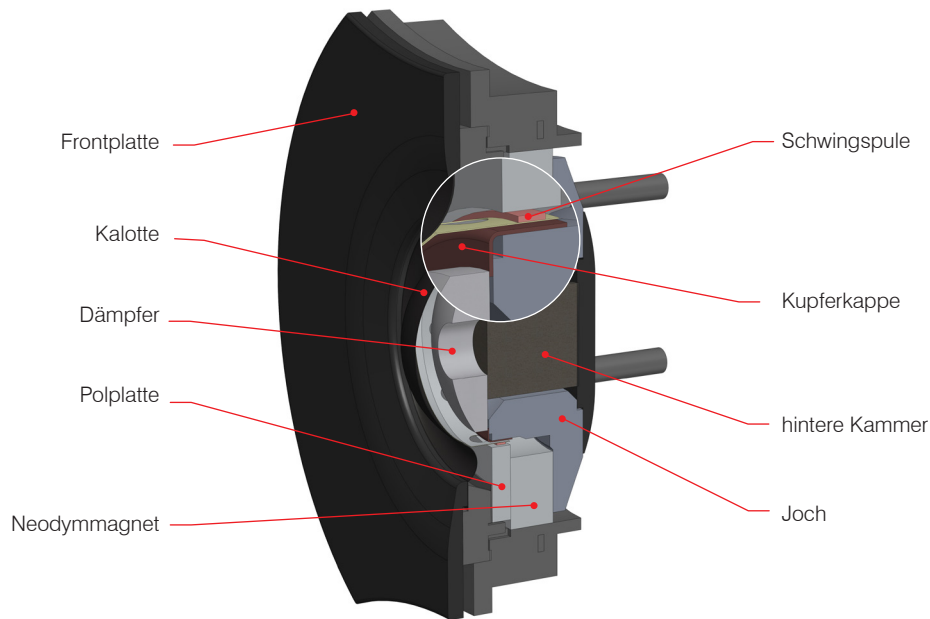


Abbildung 12: Frequenzgang des Hochtöners auf und außerhalb der Achse



Der Hochtöner der Q Acoustics Concept 300 ist mechanisch von der Frontwand entkoppelt und in einer eigens entwickelten Gummidichtung fixiert, die Chassis und Gehäuse gegenseitig vor Vibrationen bewahrt, wie sie normalerweise zwischen ihnen übertragen würden. Die 28 mm große Schwingspule sowie die im Durchmesser genauso große, aus einem Stück gefertigte und beschichtete Mikrofaser-Kalotte mit ihrer extrabreiten Sicke sorgen für eine außerordentlich hohe Belastbarkeit, eine geringere dynamische Kompression und damit minimale Verzerrungen – besonders am unteren Ende des von ihnen übertragenen Frequenzbereichs. Zudem ist an der Polplatte des Hochtöners eine Kupferkappe aufgebracht – eine wirkungsvolle Maßnahme, um die Verzerrungen weiter zu reduzieren.

Die Frontplatte ist mit einem leicht hornförmigen Profil versehen, um die akustische Impedanz an die umgebende Luft anzupassen, ohne eine dem Klang einen unnatürlichen Charakter verleihende Hornresonanz zu verursachen. Das interne Volumen der Kalotte wurde sorgfältig mit Hilfe der thermoakustischen Finite-Elemente-Analyse optimiert, um die nachteiligen Effekte gekoppelter Hohlraumresonanzen zwischen den verschiedenen Aussparungen zu minimieren.

Jedes Q Acoustics Chassis ist das Ergebnis jahrelanger Erfahrungen im Modellbau und in der Messtechnik, abschließend beurteilt in kritischen Hörtests. Die blaue Linie in Abbildung 13 zeigt, dass die Verzerrungen des Hochtöners im nutzbaren Frequenzbereich auf unter 0,5 % reduziert werden konnten.

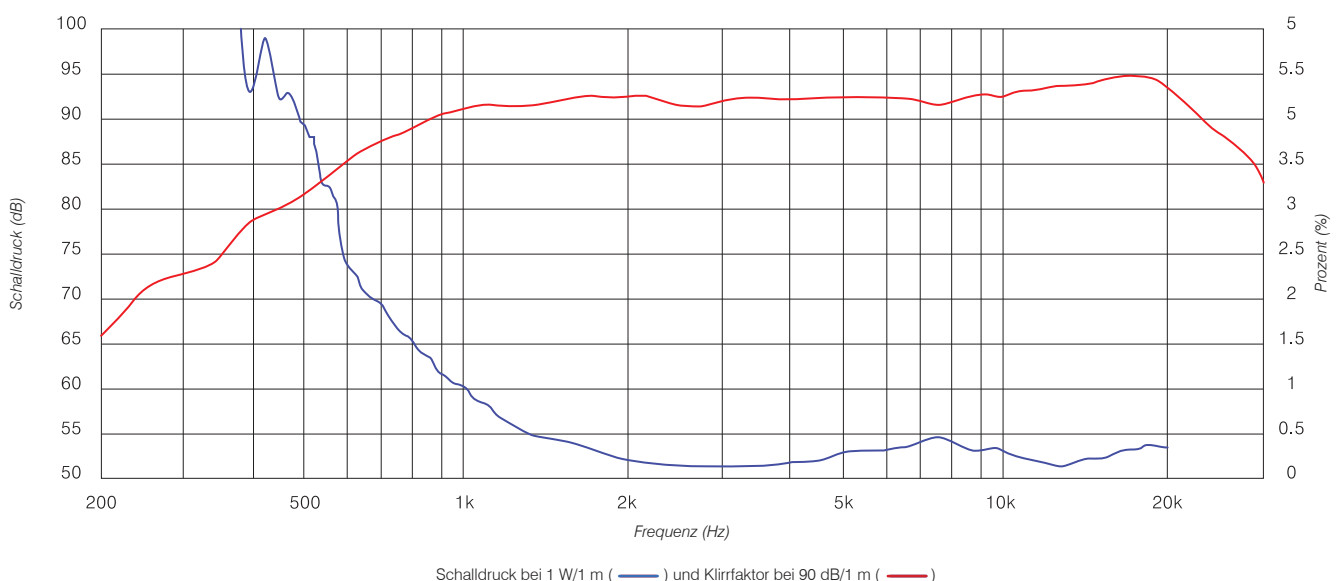


Abbildung 13: Frequenzgang des Hochtöners auf Achse ohne Frequenzweiche

Frequenzweiche

Verzerrungsarme Treiber und ein vibrationsarmes Gehäuse können die Schwächen einer schlechten Frequenzweiche schonungslos aufzeigen. Dabei ist nicht nur auf einen vorbildlichen Aufbau der Frequenzweiche zu achten, auch die Auswahl der Bauteile sollte mit größter Sorgfalt erfolgen.

Deshalb verwenden wir in der Frequenzweiche besonders hochwertige Polypropylen-Folienkondensatoren und maßgeschneiderte Luft- sowie laminierte Stahlkernspulen. Selbst die Widerstände werden individuell gefertigt, sind bifilar gewickelt und weisen eine erstaunlich niedrige Induktivität auf.

Zum Einsatz kommen Frequenzweichen 3. Ordnung, die sowohl auf wie außerhalb der Achse exzellente Wiedergabeeigenschaften bieten und die raumfreundliche Charakteristik der Concept 300 stärken.

Die Nennimpedanz beträgt gezielt unproblematische $6\ \Omega$ mit einem absoluten Minimum bei $4,7\ \Omega$, wodurch sich die Lautsprecher ziemlich einfach ansteuern lassen.

Mit Hilfe von steckbaren Metallbrücken lässt sich der Hochtönpiegel der Concept 300 bei Bedarf individuell um $0,5\ \text{dB}$ anheben oder absenken. Die Vorrichtung hierfür befindet sich an der Gehäuserückseite.

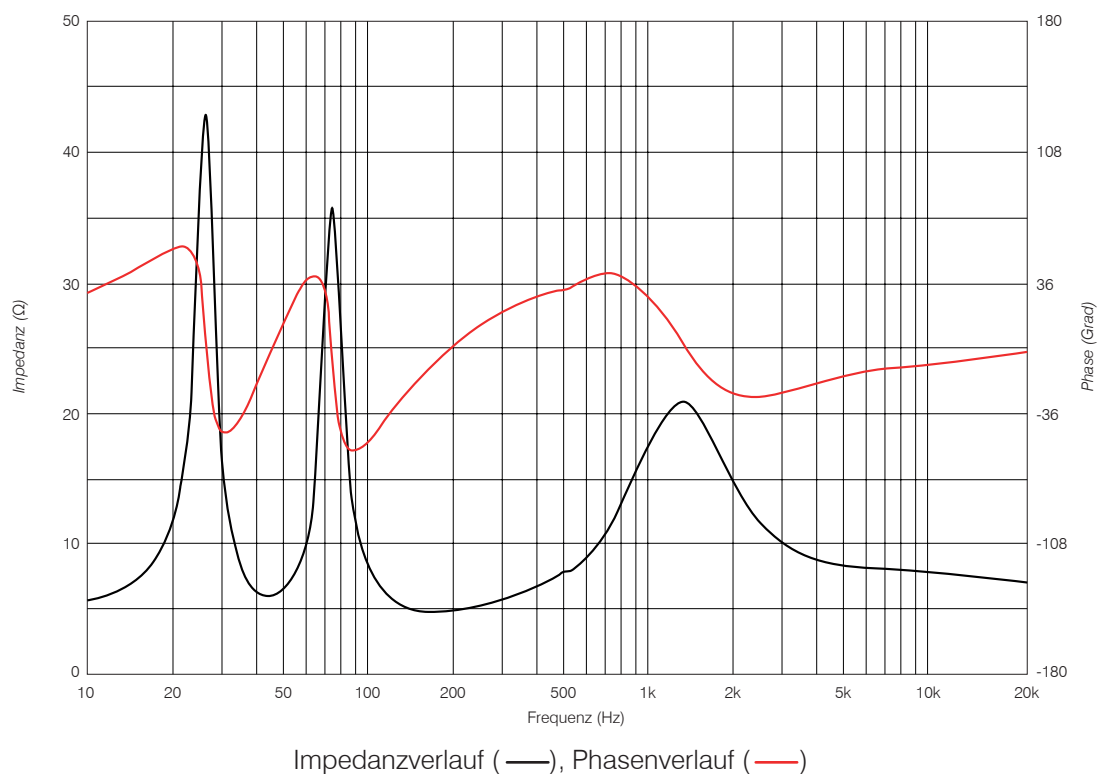


Abbildung 14: Impedanz- und Phasencharakteristik der Concept 300

Anschlussterminal



Die Abdeckplatte für das Anschlussterminal ist so konzipiert, dass sie nicht im Takt der Musik mitvibrieren kann. Es ist überraschend, wie oft gerade solche Elemente eines Lautsprechergehäuses die Ursache von Störgeräuschen sind. Die Concept 300 ist mit für Bi-Wiring oder Bi-Amping geeigneten, elektrisch isolierten und groß dimensionierten Anschlussklemmen ausgestattet, die blanke Kabelenden, Kabelschuhe oder 4 mm-Bananenstecker aufnehmen können. Wird der Verstärker über ein einzelnes Lautsprecherkabel angeschlossen, ist es ratsam, die Bi-Wiring-Anschlüsse mit einem Stück desselben Lautsprecherkabels miteinander zu verbinden.

Elegantes Design

Auch wenn sich diese Broschüre im Wesentlichen mit den Technologien der Concept 300 beschäftigt, ist Q Acoustics davon überzeugt, dass die Einzigartigkeit dieses Lautsprechers erst durch die Kombination der innovativen Technik mit einem extravaganten Design begründet ist und es daher wichtig erscheint, auch auf die visuellen Merkmale des Produkts einzugehen.

Eine renommierte britische Designfirma entwickelte gemeinsam mit dem Q Acoustics Team das Erscheinungsbild der Concept 300. Der Lautsprecher verkörpert ein auffallend elegantes Design, das sich perfekt in jeden Wohnraum integrieren lässt und nicht nur mit einem bestimmten Einrichtungsstil kompatibel ist. Von innen fixierte Lautsprecherchassis und mit Magneten gehaltene Frontabdeckungen lassen die Frontwand besonders attraktiv erscheinen, da keinerlei Schrauben oder Befestigungen zu sehen sind..

Die Schallwand und der vordere Gehäuseteil sind wahlweise hochglänzend schwarz, weiß oder silber ausgeführt, während der rückwärtige Teil aus Echtholzfurnier besteht. Die Holzoberfläche erscheint nur sparsam in einem schmalen Streifen, um die klare Linie und die Leichtigkeit der Boxen zu unterstreichen. Der weiße Glanzlack wird mit heller Eiche kombiniert, der schwarze mit Rosenholz und der silberne mit Ebenholz. Mehrere Lackschichten sorgen für ein hochglänzendes Pianofinish.



Zusammenfassung

Die Concept 300 ist ein schönes Beispiel für das Ergebnis einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit gleichgesinnter Ingenieure und einer Kooperation mit weltweit führenden Entwicklungslabors und Zulieferern. Bei der Konzeption der Concept 300 wurde akribisch jedes Detail beleuchtet, um einen in jeder Hinsicht hochklassigen Lautsprecher zu kreieren.

Im Mittelpunkt stand die Kontrolle und Minimierung von Resonanzen im Gehäuse und der Standfüße, weil diese die Klangqualität erheblich beeinträchtigen können. Dies führte zur Entwicklung mehrerer neuer, exklusiver Q Acoustics Technologien. Durch die Kombination der P2P™ Gehäuseversteifungen und der Dual Gelcore™ Konstruktion gelang es, Gehäuseresonanzen auf eine vernachlässigbare Größenordnung zu reduzieren. Das in der Concept 300 erstmals integrierte „Isolation Base“-Federungssystem

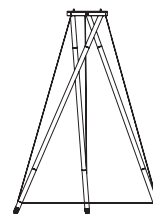
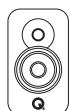
verringert störende Resonanzen nochmals, und der neue Tensegrity Standfuß ist der erste absolut reflexionsfreie Lautsprecherstander überhaupt.

Mit unserem wissenschaftlich-technischen Ansatz zur Reduzierung von Gehäuseresonanzen verbesserte sich der Signal-Geräuschabstand über das gesamte Frequenzspektrum um echte 30 dB – oder um es etwas einfacher zu formulieren: Man hört viel mehr Musik und deutlich weniger Geräusche und Verzerrungen.

Uns ist bewusst, dass die Wahl eines Lautsprechers stets eine sehr persönliche Entscheidung ist. Die Klangabstimmung, Raumakustik und der individuelle Geschmack spielen eine wichtige Rolle. Wir sind jedoch davon überzeugt, dass die Concept 300 das Zeug dazu hat, ganz oben unter den Favoriten der meisten Musik- und HiFi-Fans mitzuspielen.



Technische Daten



	Concept 300 Lautsprecher	Concept 300 Tensegrity Standfuß
Gehäusetyp	2-Wege Bassreflex	-
Mitteltieftöner	165 mm	-
Hochtöner	28 mm	-
Frequenzumfang (-6dB)	55 Hz - 30 kHz	-
Nennimpedanz	6 Ω	-
Mindestimpedanz	4,7 Ω	-
Empfindlichkeit	84 dB/W/m	-
Empfohlene Verstärkerleistung	25-200 W	-
Übergangsfrequenz	2,5 kHz	-
Effektives Volumen	11,4 l	-
Abmessungen (B x H x T)	200 x 353 x 410 mm (inkl. Anschlüsse)	492 x 690 x 430 mm
Gewicht	14,5 kg (je Lautsprecher)	3,9 kg (je Standfuß)
Verpackungsmaß (B x H x T)	320 x 500 x 520 mm (je Lautsprecher)	740 x 780 x 460 mm (Paar)
Verpackungsgewicht	16,6 kg (je Lautsprecher)	12,3 kg (Paar)







qacoustics.de

Q Acoustics

Stortford Hall Industrial Park
Dunmow Road, Bishop's Stortford
Hertfordshire CM23 5GZ

Tel: +44 (0)1279 501111
www.armourhome.co.uk
info@armourhome.co.uk

Exklusiv-Vertrieb für Deutschland und Österreich:

IDC Klaassen Distribution oHG
Am Brambusch 22
44536 Lünen

Tel: +49 (0)231 9860 285
www.idc-klaassen.com
info@mkidc.eu